

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

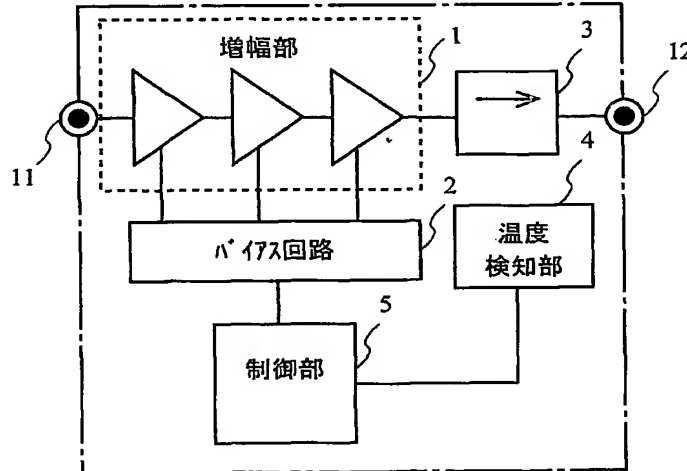
(10) 国際公開番号
WO 2004/091093 A1

- | | | |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| (51) 国際特許分類 ⁷ : | H03F 1/30 | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立国際電気 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 Tokyo (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2004/003962 | |
| (22) 国際出願日: | 2004 年 3 月 23 日 (23.03.2004) | (72) 発明者; および |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山川 純一郎 (YAMAKAWA, Junichiro) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 堂坂 淳也 (DOSAKA, Junya) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ: | | (74) 代理人: 守山 辰雄, 外 (MORIYAMA, Tatsuo et al.); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西二丁目 7 番 1 0 号 第 6 ミトモビル 8 階 Tokyo (JP). |
| 特願 2003-102917 | 2003 年 4 月 7 日 (07.04.2003) JP | |
| 特願 2003-411545 | 2003 年 12 月 10 日 (10.12.2003) JP | |

[続葉有]

(54) Title: TRANSMISSION AMPLIFIER

(54) 発明の名称: 送信増幅器



- 1...AMPLIFICATION SECTION
2...BIAS CIRCUIT
4...TEMPERATURE DETECTION SECTION
5...CONTROL SECTION

(57) Abstract: There is provided a transmission amplifier for amplifying a signal to be transmitted, capable of effectively heating an amplification section when its temperature is low. In the configuration that the amplification section (1) amplifies the signal, temperature detection means (4) detects its temperature. When the temperature detected by temperature detection means (4) is equal to or below a predetermined threshold value, amplification section self-heating promotion control means (2, 5) perform control to promote self-heating by the amplification section (1). Moreover, the amplification section self-heating promotion control means (2, 5), for example, perform bias control of the amplification section (1) as a control for promoting the self-heating by the amplification section (1).

(57) 要約: 送信対象となる信号を増幅する送信増幅器で、温度が低い場合に効率的に増幅部を暖める。増幅部 1 が信号を増幅する構成において、温度検出手段 4 が温度を検出する。そ

[続葉有]



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

— AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ,

TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))

- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て (規則4.17(iii))
- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て (規則4.17(iii))
- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て (規則4.17(iii))
- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て (規則4.17(iii))

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

送信増幅器

技術分野

本発明は、送信対象となる信号を増幅する送信増幅器に関し、特に、温度が低い場合に、効率的に増幅部を暖める送信増幅器に関する。

背景技術

例えば、増幅器は、通信分野などにおいて、信号を増幅するために使用されている。

一例として、屋外用の基地局装置の送信部で使用される送信増幅器では、通信相手となる移動局装置などに対して送信する対象となる信号を増幅することが行われている。

また、このような屋外用の基地局装置では、特に寒冷地においては、低温時における送信増幅器の動作の安定化を目的として、当該基地局装置にヒーターを取り付けるなどの対応が為されている。

送信増幅器の正常な性能が保証される温度範囲（性能保証温度範囲）の一例としては -10°C ～ $+50^{\circ}\text{C}$ となっており、性能保証温度範囲と比べて低い温度であるときには、特に寒冷地の場合には、仕様を満足させることが難しい。例えば、寒冷地における最低温度としては -30°C 程度まで考慮することが必要であり、誤動作を起こす可能性がある。

また、例えば、移動無線システムで使用されるフィードフォワード制御増幅器では、一般に、入力レベルに対する出力レベルの利得低下を避けるために、装置のウォームアップが必要である。そして、近年、立ち上がり時間短縮の要求から、ウォームアップに要する時間を短縮する方法が検討等されている。

なお、従来 of 技術例を示す。

従来では、バッテリー駆動の携帯型電子機器において、温度センサにより得られる温度情報に基づいてヒーターの電源をオン／オフ制御し、当該ヒーターにより液晶表示素子を暖めて液晶表示可能とすることが行われていた（例えば、特許文献 1 参照。）。
5

また、従来では、歪補償増幅器において、増幅部の温度に応じて複数の補償値テーブルを切り替えて増幅部の歪補償を実行するに際して、増幅部の測定温度に基づいて増幅部の温度を補償値テーブルに対応する温度へ調整することにより、用意する補償値テーブルの数を低減して、小型化を図ることが行われていた（例えば、特許文献 2 参照。）。また、増幅部の温度を調整する手段としては、ペルチエ素子や、冷却ファンや、ヒーターが用いられていた（例えば、特許文献 2 参照。）。
10

特許文献 1

特開平 10-253947 号公報

特許文献 2

15 特開 2001-320246 号公報

しかしながら、従来の送信増幅器などでは、増幅部を暖めるためにヒーターなどを追加する構成が用いられていたため、コストがかかってしまうといった不具合があった。また、更なる小型化が望まれていた。また、ウォーミングアップの効率化が望まれていた。

20 本発明は、このような従来の事情に鑑み為されたもので、効率的に増幅部を暖めることができる送信増幅器を提供することを目的とする。また、本発明は、例えば、コストの低減や、装置の小型化や、ウォーミングアップの効率化を図る。

発明の開示

上記目的を達成するため、本発明に係る送信増幅器では、信号を増幅する増

幅部により送信対象となる信号を増幅するに際して、次のようにして、増幅部の温度を調整する。

すなわち、温度検出手段が温度を検出する。そして、増幅部自己発熱促進制御手段が、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下

5 である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う。

従って、温度が低い場合には、増幅部による自己発熱が促進させられて、増幅部が暖められるため、温度が低い場合に効率的に増幅部を暖めることができ、例えばヒーターなどを追加する構成と比較して、コストを低減させることができ、小型化を図ることができる。

10 なお、増幅部自己発熱促進制御手段では、例えば、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよく、或いは、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値以下である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよい。

15 ここで、送信増幅器としては、種々なものが用いられてもよい。

また、送信対象となる信号としては、種々な信号が用いられてもよい。

また、増幅部としては、種々な構成のものが用いられてもよく、例えば、1個の増幅素子から構成されるものが用いられてもよく、或いは、複数個の増幅素子から構成されるものが用いられてもよい。

20 また、温度検出手段としては、例えば温度センサなど、種々なものが用いられてもよい。

また、温度検出手段が備えられる場所としては、種々な場所が用いられてもよく、例えば、増幅部の近傍や、増幅部と接触する位置や、増幅部の内部などに備えられるのが好ましい。

25 また、温度に関する所定の閾値としては、種々な値が用いられてもよく、例

例えば、増幅部を暖めることが必要となる境界的な温度の値が用いられる。

また、増幅部による自己発熱を促進させる制御としては、種々な制御が用いられてもよい。

また、増幅部の温度調整を行う時期としては、種々な時期が用いられてもよく、
5 例えば、増幅部により送信対象となる信号が増幅されていない時期や、増幅部により増幅される送信対象となる信号の量が少ない時期や、或いは、他の時期を用いることができる。

また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、増幅部自己発熱促進
制御手段は、増幅部による自己発熱を促進させる制御として、増幅部のバイアス制
10 御を行う。

従って、増幅部のバイアス制御といった簡易な制御により、増幅部の温度を調整することができる。

ここで、増幅部のバイアスを制御する態様としては、種々な態様が用いられてもよい。

15 一例として、増幅部が電界効果トランジスタ (FET: Field Effect Transistor) から構成される場合に、当該電界効果トランジスタのゲートソース間電圧を大きくすることにより、当該電界効果トランジスタによる自己発熱を促進するような態様を用いることができる。

また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、次のようにして、増
20 幅部の温度を調整する。

すなわち、温度に関して、所定の第1の閾値を設けるとともに、当該第1の閾値と比べて低い所定の第2の閾値を設けた。

そして、増幅部自己発熱促進制御手段は、温度検出手段により検出される温度が第2の閾値未満又は第2の閾値以下である場合に、増幅部による自己発熱を促進
25 させる制御を行い、また、温度検出手段により検出される温度が第1の閾値を超え

た場合又は第 1 の閾値以上となった場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を停止する。

従って、温度が第 2 の閾値に基づいて低い場合には、例えば継続的に、増幅部による自己発熱が促進させられて、増幅部が暖められ、そして、温度が第 1 の閾値に基づいて或る程度高くなった場合には、このような増幅部による自己発熱の促進制御が停止させられることにより、全体として効率的な増幅部の温度調整が実現される。

なお、増幅部自己発熱促進制御手段では、例えば、温度検出手段により検出される温度が第 2 の閾値未満である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよく、或いは、温度検出手段により検出される温度が第 2 の閾値以下である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよい。

また、増幅部自己発熱促進制御手段では、例えば、温度検出手段により検出される温度が第 1 の閾値を超えた場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を停止する構成が用いられてもよく、或いは、温度検出手段により検出される温度が第 1 の閾値以上となった場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を停止する構成が用いられてもよい。

ここで、温度に関する所定の第 2 の閾値としては、種々な値が用いられてもよく、例えば、増幅部を暖めることが必要となる境界的な温度の値が用いられる。また、温度に関する所定の第 1 の閾値としては、種々な値が用いられてもよく、例えば、増幅部が十分に暖まって、増幅部を暖めることが不要となる境界的な温度の値が用いられる。

また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、増幅部は、複数の増幅素子を用いて構成された。また、増幅部自己発熱促進制御手段は、増幅部による自己発熱を促進させる制御として、複数の増幅素子のバイアス制御を行う。

従って、複数の増幅素子のバイアス制御を行うことにより、増幅部の温度調整を実現することができる。

ここで、増幅部を構成する複数の増幅素子の数としては、種々な数が用いられてもよい。

- 5 また、増幅素子としては、例えば電界効果トランジスタなど、種々なものが用いられてもよい。

また、複数の増幅素子のバイアス制御を行う態様としては、例えば、それぞれの増幅素子のバイアス制御を別個に行うような態様が用いられてもよく、或いは、2以上の増幅素子のバイアス制御をまとめて行うような態様が用いられてもよい。

- 10 また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、増幅部自己発熱促進制御時信号減衰手段が、増幅部自己発熱促進制御手段により増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われているときに、増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させる。

- 15 従って、例えば継続的に増幅部自己発熱促進制御手段により増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われている期間に、不要な信号が出力されてしまうことを防止することができる。

ここで、増幅部により増幅する対象となる信号としては、本発明では、送信対象となる信号が用いられており、例えば、増幅部に入力される前の信号が用いられる。

- 20 また、増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させる程度としては、例えば実用上で有効な程度であれば、種々な程度が用いられてもよい。

以下で、更に、本発明に係る構成例を示す。

本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、送信対象となる信号を増幅する構成において、前記信号を増幅する増幅部と、前記信号のレベルを検出する信号

- 25 レベル検出手段と、前記増幅部に近い位置の温度を第1の温度として検出するとと

もに前記増幅部から遠い位置の温度を第2の温度として検出する温度検出手段と、前記増幅部に対するウォームアップ処理が行われるに際して前記温度検出手段により検出される第1の温度と第2の温度との差の大きさが前記信号レベル検出手段により検出される信号レベルに対応した閾値以上となった場合或いは閾値を超えた場合に当該ウォームアップ処理を停止させる増幅部ウォームアップ処理制御手段と、を備えた。

このような送信増幅器では、信号を増幅する増幅部により送信対象となる信号を増幅するに際して、次のような処理を行う。

すなわち、信号レベル検出手段が、増幅部による増幅対象となる信号のレベルを検出する。また、温度検出手段が、増幅部に近い位置の温度を第1の温度として検出するとともに、増幅部から遠い位置の温度を第2の温度として検出する。そして、増幅部ウォームアップ処理制御手段が、増幅部に対するウォームアップ処理が行われるに際して、温度検出手段により検出される第1の温度と第2の温度との差の大きさが信号レベル検出手段により検出される信号レベルに対応した閾値以上となった場合或いは閾値を超えた場合に、当該ウォームアップ処理を停止させる。

従って、増幅部に対するウォームアップ処理が行われるに際して、増幅部に近い位置の温度と増幅部から遠い位置の温度との差の大きさが、増幅部による増幅対象となる信号のレベルに対応した閾値となったときに、当該ウォームアップ処理が停止させられるため、増幅部による増幅対象となる信号のレベルに応じたウォーミングアップ処理を実行することができ、ウォーミングアップの効率化を図ることができる。

なお、増幅部ウォームアップ処理制御手段では、例えば、温度検出手段により検出される第1の温度と第2の温度との差の大きさが信号レベル検出手段により検出される信号レベルに対応した閾値以上となった場合に当該ウォームアップ処理を停止させる構成が用いられてもよく、或いは、温度検出手段により検出され

る第1の温度と第2の温度との差の大きさが信号レベル検出手段により検出される信号レベルに対応した閾値を超えた場合に当該ウォームアップ処理を停止させる構成が用いられてもよい。

ここで、信号のレベルとしては、種々なものが用いられてもよく、例えば、

5 振幅のレベルや、電力のレベルなどを用いることができる。

また、増幅部に近い位置の温度（第1の温度）としては、種々な位置の温度が用いられてもよく、例えば、増幅部の温度変化が反映されるような温度が用いられ、また、増幅部自体の温度が用いられてもよく、或いは、増幅部から多少離隔した位置の温度が用いられてもよい。

10 また、増幅部から遠い位置の温度（第2の温度）としては、種々な位置の温度が用いられてもよく、例えば、増幅部の温度変化が反映されないような温度が用いられる。

なお、他の構成例として、増幅部からの離隔距離にかかわらず、増幅部の温度変化が反映される位置或いは増幅部の温度変化による影響が大きいような位置の
15 温度を第1の温度として検出するとともに、増幅部の温度変化が反映されない位置或いは増幅部の温度変化による影響が小さいような位置の温度を第2の温度として検出するような構成を用いることも可能である。

また、増幅部に対するウォームアップ処理としては、例えば、増幅部を暖める処理が用いられる。また、ウォームアップ処理としては、種々な処理が用いられ
20 てもよく、例えば、増幅部のバイアス制御により増幅部による自己発熱を促進させるような処理が用いられてもよく、或いは、ヒーターなどにより増幅部を暖めるような処理が用いられてもよい。

また、信号レベル検出手段により検出される信号レベルに対応した閾値としては、種々な値が用いられてもよく、例えば、信号レベル検出手段により検出される
25 信号レベルであるときにおいて、増幅部が暖まって送信増幅器或いは増幅部などが

安定な状態となった場合における第1の温度と第2の温度との差の大きさの値又はそれに近いような値が用いられる。

また、一構成例として、送信増幅器では、信号レベルと上記した温度差に関する閾値（温度差閾値）との対応を記憶する信号レベル温度差閾値対応記憶手段を
5 備える。増幅部ウォームアップ処理制御手段は、信号レベル温度差閾値対応記憶手段により記憶される対応の内容に基づいて、増幅部に対するウォームアップ処理を制御する。

また、一構成例として、増幅部ウォームアップ処理制御手段は、増幅部に対するウォームアップ処理が行われるに際して、所定の期間毎に、温度検出手段により
10 検出される第1の温度と第2の温度との差の大きさを検出する。そして、増幅部ウォームアップ処理制御手段は、当該検出した差の大きさが信号レベル検出手段により検出される信号レベルに対応した閾値以上となった場合或いは閾値を超えた場合には、当該ウォームアップ処理を停止させる。

ここで、所定の期間としては、種々な期間が用いられてもよく、例えば、一定
15 の期間が用いられてもよく、或いは、可変な期間が用いられてもよい。

以下で、更に、本発明に係る構成例を示す。

本発明に係る送信増幅器は、例えば、無線又は有線の通信装置の送信部や、無線又は有線の送信機に設けられる。

ここで、通信装置や、送信部や、送信機としては、それぞれ種々なものが用い
20 られてもよい。

また、本発明に係る送信増幅器は、例えば、移動無線システムのフィードフォワード制御増幅器などのような歪補償増幅器に設けられる。

また、本発明に係る送信増幅器は、例えば、移動無線通信システム（移動体通信システム）又は固定無線通信システムなどの無線通信システムの基地局装置の
25 送信部に設けられる。

ここで、移動無線通信システムとしては、例えば携帯電話システムや簡易型携帯電話システム（PHS：Personal Handy phone System）など、種々なものが用いられてもよい。

また、固定無線通信システムとしては、例えば加入者無線アクセスシステム（FWA：Fixed Wireless Access）など、種々なものが用いられてもよい。

以下で、本発明に係る技術思想に関する他の構成例を示す。

本発明に係る技術思想は、例えば、歪補償送信増幅装置に適用することが可能である。

一例として、歪補償送信増幅装置では、複数の温度に対応した複数の歪補償テーブルを温度に応じて切り替えて、歪補償テーブルに設定された歪補償に関する制御情報に基づいて増幅部で発生する歪を補償するに際して、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行うことにより、増幅部の温度を調整する。

また、本発明に係る技術思想は、例えば、種々な増幅器に適用することが可能である。

一例として、信号を増幅する増幅器において、信号を増幅する増幅部と、温度を検出する温度検出手段と、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う増幅部自己発熱促進制御手段と、を備える。

また、本発明に係る技術思想は、例えば、種々な処理を行う種々な機器に適用することが可能である。

一例として、処理を行う機器において、処理を行う処理部と、温度を検出する温度検出手段と、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に処理部による自己発熱を促進させる制御を行う処理部自己発熱促進制御手段と、を備える。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係る送信増幅器の構成例を示す図である。

第2図は、増幅部の一部の構成例を示す図である。

第3図は、増幅部におけるゲートソース間電圧とドレイン電流との関係の一例

5 を示す図である。

第4図は、増幅部に関して温度に応じてゲートソース間電圧を制御する態様の一例を示す図である。

第5図は、増幅部に関して温度に応じてバイアスを制御する処理の手順の一例を示す図である。

10 第6図は、本発明の第2実施例に係る送信増幅器の構成例を示す図である。

第7図は、本発明の第3実施例に係る送信増幅器の構成例を示す図である。

第8図は、本発明の第4実施例に係る送信増幅器の構成例を示す図である。

第9図は、増幅器への入力レベルと温度との関係の一例を示す図である。

第10図は、所定の入力レベルであるときにおける時間と温度との関係の一例

15 を示す図である。

第11図は、判定基準テーブルの一例を示す図である。

第12図は、ウォームアップ制御の処理の手順の一例を示す図である。

第13図は、ヒーターを用いた送信増幅器の構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

20 本発明に係る実施例を図面を参照して説明する。

本実施例では、移動体通信システムにおいて屋外に設置される基地局装置で用されるウォームアップ機能付きの送信増幅器に、本発明を適用した場合を示す。

第1実施例に係る送信増幅器を説明する。

第1図には、本例の送信増幅器の構成例を示してある。

本例の送信増幅器には、増幅部1と、バイアス回路2と、アイソレータ3と、温度検知部4と、制御部5と、入力端子11と、出力端子12が備えられている。

5 本例の送信増幅器では、入力端子11から入力される送信対象となる信号を増幅して、当該増幅信号を出力端子12から出力する。当該出力信号は、例えば後段に備えられたアンテナ（図示せず）により無線送信される。

増幅部1は、例えば複数の増幅素子を直列などに接続して構成されており、入力端子11から入力される信号を増幅して、当該増幅信号をアイソレータ3へ出力する。

10 バイアス回路2は、制御部5により制御される態様で、増幅部1を構成する各増幅素子のバイアスを制御する。

アイソレータ3は、本例では回り込み波の防止及び増幅部1の破損防止のために設けられており、増幅部1から入力される増幅信号を出力端子12へ出力する。

15 温度検知部4は、例えば増幅部1の近傍に設けられており、増幅部1の温度或いは増幅部1の近傍の温度を検出して、当該検出結果を制御部5へ出力する。

制御部5は、各種の制御を行う機能を有しており、本例では、温度検知部4から入力される温度の検出結果に基づいてバイアス回路2を制御し、これにより、バイアス回路2により各増幅素子のバイアスを制御する態様を制御する。

20 なお、本例では、制御部5は、温度に関する第1の閾値 T_{th1} 及び第2の閾値 T_{th2} を記憶する記憶部の機能と、温度検知部4から入力されるアナログ値の温度検出結果をデジタル値へ変換するA/D (Analog to Digital) 変換部の機能を有している。そして、制御部5は、A/D変換機能によりデジタル値へ変換された温度検出結果 T と、記憶機能により記憶されている第1の閾値 T_{th1} や第2の閾値 T_{th2} とを比較して、当該比較結果に応じて、各増幅素子のバイアス制御
25 を行う。

第2図には、増幅部1の一部の構成例を示してあり、本例では、1個の増幅素子に関する一般的な構成例を示してある。なお、本例では、増幅素子として、電界効果トランジスタT1が用いられている。

本例では、電界効果トランジスタT1のゲート(G)にコンデンサC1及びマイクロストリップ線路L1の一端が並列に接続されており、マイクロストリップ線路L1の他端には抵抗R1を介してバイアス回路2が接続されている。

また、電界効果トランジスタT1のソース(S)が接地されている。

また、電界効果トランジスタT1のドレイン(D)には、マイクロストリップ線路L2の一端及びマイクロストリップ線路L3の一端が並列に接続されており、マイクロストリップ線路L2の他端には電源及びコンデンサC3が接続されており、マイクロストリップ線路L3の他端にはコンデンサC2が接続されている。

このような構成において、制御部5は、例えばバイアス回路2により電界効果トランジスタT1のゲートに印加する電圧の大きさを制御することにより、電界効果トランジスタT1のゲートとソースとの間の電圧(ゲートソース間電圧) V_{gs} の大きさを制御することができ、これにより、電界効果トランジスタT1のドレイン電流 I_{dq} の大きさを制御することができる。

第3図には、上記第2図に示した構成における、ゲートソース間電圧 V_{gs} とドレイン電流 I_{dq} との関係の特性の一例を示してある。第3図のグラフの横軸はゲートソース間電圧 V_{gs} を示しており、縦軸はドレイン電流 I_{dq} を示している。

同図に示されるように、ゲートソース間電圧 V_{gs} が或る程度大きくなると、ゲートソース間電圧 V_{gs} が大きくなるに従ってドレイン電流 I_{dq} が大きくなる。

第4図には、制御部5が、バイアス回路2を介して、温度検知部4により検出される温度に応じてゲートソース間電圧 V_{gs} を制御する態様の特性の一例を

示してある。同図のグラフの横軸は温度 T を示しており、縦軸はゲートソース間電圧 V_{gs} を示している。

本例では、温度に関する第1の閾値 T_{th1} として、増幅部1の動作が安定な状態となる温度が設定されており、また、温度に関する第2の閾値 T_{th2} として、増幅部1の動作が不安定な状態となる温度が設定されている。なお、 $T_{th1} > T_{th2}$ である。

また、本例では、増幅部1の動作が安定な状態において（通常時において）用いるゲートソース間電圧 V_{gs} として V_{gs1} が設定されており、増幅部1の動作が不安定な状態において用いるゲートソース間電圧 V_{gs} として V_{gs2} が設定されている。なお、 $V_{gs2} > V_{gs1}$ である。また、（ V_{gs2} に対応するドレイン電流 I_{dq2} ） $>$ （ V_{gs1} に対応するドレイン電流 I_{dq1} ）である。

また、本例では、制御部5によりバイアス回路2が特に制御されない場合には、バイアス回路2により通常のバイアス電圧 V_{gs1} がゲートソース間電圧 V_{gs} として印加される構成となっており、また、制御部5によりバイアス回路2が制御されることによりバイアス回路2により印加するゲートソース間電圧 V_{gs} を V_{gs2} へ切り替えることが可能な構成となっている。

例えば、制御部5は、温度検知部4により検出される温度に基づいて、増幅部1の動作が安定状態となる温度 T_{th1} 以上である場合にはゲートソース間電圧 V_{gs} が通常のバイアス電圧 V_{gs1} となるようにし、その後、増幅部1の動作が不安定状態となる温度 T_{th2} 未満となった場合にはゲートソース間電圧 V_{gs} を通常のバイアス電圧 V_{gs1} から V_{gs2} へ増加させるように制御して、増幅部1のドレイン電流 I_{dq} を通常のドレイン電流 I_{dq1} から I_{dq2} へ増加させることにより増幅部1自体の自己発熱量を増加させ、その後、増幅部1の動作が安定状態となる温度 T_{th1} 以上となった場合にはゲートソース間電圧 V_{gs} が V_{gs2} から再び通常のバイアス電圧 V_{gs1} へ減少させられるようにする。

このように、本例では、上記第4図のグラフに示されるようなヒステリシスの特性を用いて、温度 T が T_{th1} より高い温度から低くなる場合には温度 T が T_{th2} 未満となったときにバイアス電圧が変更されるようにし、また、温度 T が T_{th2} より低い温度から高くなる場合には温度 T が T_{th1} 以上となったときに

5 バイアス電圧が変更されるようにしてあり、これにより、誤動作を防止している。

また、本例では、電源投入時などの初期において、温度検知部4により検出される温度 T が T_{th1} 未満であって T_{th2} 以上である場合には、制御部5は、ゲートソース間電圧 V_{gs} が通常のバイアス電圧 V_{gs1} となるようにする。

また、本例では、電源投入時などの初期において、温度検知部4により検出さ

10 れる温度 T が T_{th2} 未満である場合には、制御部5は、バイアス回路2を介して、ゲートソース間電圧 V_{gs} を V_{gs2} に制御する。

また、具体的な一例として、温度に関する第1の閾値 T_{th1} 及び第2の閾値 T_{th2} としては、第1の閾値 T_{th1} を送信増幅器の性能補償温度範囲の下限值である -10°C に設定し、第2の閾値 T_{th2} を当該第1の閾値 T_{th1} と比べて

15 て低い値に設定するような態様を用いることができる。

また、具体的な他の例として、温度に関する第1の閾値 T_{th1} 及び第2の閾値 T_{th2} としては、第2の閾値 T_{th2} を送信増幅器の性能補償温度範囲の下限值である -10°C に設定し、第1の閾値 T_{th1} を当該第2の閾値 T_{th2} と比べて高い値に設定するような態様を用いることができる。

20 第5図には、制御部5により、バイアス回路2を介して、温度に応じて増幅部1のバイアスを制御する処理の手順の一例を示してある。

送信増幅器では、まず、電源が投入されると（ステップS1）、温度検知部4により温度を検出する（ステップS2）。そして、制御部5は、当該検出された温度（検出温度）と第2の閾値 T_{th2} との大小を比較し（ステップS3）、当該検

25 出温度が第2の閾値 T_{th2} 以上であった場合には、本処理を終了して、増幅部1

のゲートソース間電圧 V_{gs} として通常のバイアス電圧 V_{gs1} が印加されるようにする。

一方、上記の比較結果において（ステップS3）、当該検出温度が第2の閾値 T_{th2} 未満であった場合には、制御部5は、バイアス回路2を介して、増幅部1のゲートソース間電圧 V_{gs} が V_{gs2} となるように制御する（ステップS4）。
5 すると、増幅部1では、発熱量が多くなって暖まり、温度検知部4により検出される温度が上昇していく。

その後、制御部5は、温度検知部4により検出される温度を監視し、当該検出温度と第1の閾値 T_{th1} との大小を比較して（ステップS5）、当該検出温度
10 が第1の閾値 T_{th1} 以上となった場合には、増幅部1のバイアス制御を停止することにより（ステップS6）、増幅部1のゲートソース間電圧 V_{gs} として通常のバイアス電圧 V_{gs1} が印加されるようにする。

また、上記では、送信増幅器の電源投入時における増幅部1の温度調整について示したが、例えば、夜間や低トラフィック時などのように送信増幅器の運用時
15 において送信増幅器内の温度が低下したようなときに増幅部1の温度調整を行うことも可能である。具体的には、制御部5が、温度検知部4により検出される温度を監視して、当該検出温度や閾値 T_{th1} 、 T_{th2} に基づいて増幅部1のバイアス制御を行う。

以上のように、本例の送信増幅器では、増幅部1に対して温度検知部4を設
20 け、温度検知部4により検出される温度が予め定められた閾値（本例では、第2の閾値 T_{th2} ）と比べて低い場合には、増幅部1を構成する複数の増幅素子に対してバイアスの制御を実行することにより、当該複数の増幅素子の自己発熱を促進させる制御が行われる。

また、本例の送信増幅器では、温度に関して第1の閾値 T_{th1} 及びそれより低い第2の閾値 T_{th2} を設け、温度検知部4により検出される温度が第2の閾
25

値 T_{th2} と比べて低い場合には増幅部 1 の自己発熱を促進させるように制御し、当該検出温度が第 1 の閾値 T_{th1} 以上となった場合には増幅部 1 に対する当該自己発熱促進制御を停止することが行われる。

従って、本例の送信増幅器では、環境温度が低いときにおいても、増幅部 1 のバイアスが制御されて、増幅部 1 のアイドル電流が増加させられる結果として、増幅部 1 の自己発熱量が増加させられて、増幅部 1 を暖めることができ、これにより、例えば早く当該送信増幅器を温度的に動作安定状態へ移行させることができる。このように、本例の送信増幅器では、増幅部 1 の自己発熱により内部温度の上昇を促進させる構成であるため、必ずしも予熱用のヒーターなどは必要なく、このため、低コスト化が可能であり、小型化が可能である。

ここで、本例では、温度に関して 2 つの閾値 T_{th1} 、 T_{th2} を設けて増幅部 1 の温度調整を行う構成を示したが、例えば、温度に関して 1 つの閾値 T_{th} のみを設けるような構成とすることも可能である。一例として、温度検知部 4 により検出される温度が閾値 T_{th} 未満（又は、閾値 T_{th} 以下）である場合には増幅部 1 のゲートソース間電圧 V_{gs} を V_{gs2} に制御する一方で当該検出温度が当該閾値 T_{th} 以上である（又は、当該閾値 T_{th} を超える）場合には増幅部 1 のゲートソース間電圧 V_{gs} が通常のバイアス電圧 V_{gs1} となるようにする構成を用いることができる。

なお、本例では、温度検知部 4 が増幅部 1 の近傍の温度を検出する機能により温度検出手段が構成されており、制御部 5 がバイアス回路 2 を介して増幅部 1 のバイアス（本例では、ゲートソース間電圧 V_{gs} ）を制御する機能により増幅部自己発熱促進制御手段が構成されている。

第 2 実施例に係る送信増幅器を説明する。

第 6 図には、本例の送信増幅器の構成例を示してあり、また、本例の送信増幅器の前段に設けられた変調部 22 を示してある。また、同図では、上記第 1 実施例

の第1図に示した送信増幅器と同様な構成部分1～5、11、12については、同一の符号を付してある。

同図に示されるように、本例の送信増幅器では、上記第1図に示した送信増幅器の構成において、更に、入力端子11と増幅部1との間に可変減衰器（可変ATT）21が備えられており、制御部5により可変減衰器21を制御することが可能な構成となっている。

本例の送信増幅器では、入力端子11から入力される信号が可変減衰器21に入力され、可変減衰器21から出力される信号が増幅部1に入力される。また、可変減衰器21では、制御部5により制御される可変な減衰量で、入力端子11から入力される信号を減衰させて増幅部1へ出力する。

そして、制御部5は、低温時ではないときにおいて増幅部1のゲートソース間電圧 V_{gs} が通常のバイアス電圧 V_{gs1} である場合には、例えば可変減衰器21の減衰量をゼロ或いはゼロに近い値として、可変減衰器21により信号を減衰させないように制御する。この場合、入力端子11から入力される信号はそのまま或いは少ない減衰をもって増幅部1に入力されて、通常の増幅動作が行われる。

一方、制御部5は、低温時において増幅部1のバイアスが制御されてゲートソース間電圧 V_{gs} が V_{gs2} に制御されている場合には、例えば可変減衰器21の減衰量を大きな値に制御して、可変減衰器21により信号を減衰させるように制御する。この場合、変調部22から入力される変調信号は、可変減衰器21による減衰の程度に応じて、増幅されなくなる。

以上のように、本例の送信増幅器では、増幅部1の入力側に可変減衰器21を設け、増幅素子のバイアスを制御して増幅部1の自己発熱を促進させる制御中においては、可変減衰器21により入力信号を減衰させることが行われる。

従って、本例の送信増幅器では、低温時であって増幅素子のバイアス制御中においては、変調部22からの入力信号が可変減衰器21により減衰させられるため、

不要波を出力しないようにすることができる。

なお、本例では、増幅部 1 のバイアス制御中に可変減衰器 2 1 が制御部 5 により制御されて入力信号を減衰させる機能により増幅部自己発熱促進制御時信号減衰手段が構成されている。

5 第 3 実施例に係る送信増幅器を説明する。

第 7 図には、本例の送信増幅器の構成例を示してある。なお、同図では、上記第 1 実施例の第 1 図に示した送信増幅器と同様な構成部分 1 ～ 4、1 1、1 2 については、同一の符号を付してある。

同図に示されるように、本例の送信増幅器では、上記第 1 図に示した送信増幅器の構成において、制御部 3 3 と温度検知部 4 との間に A/D 変換器 3 1 が備えられており、制御部 3 3 の外部にメモリ 3 2 が備えられており、必ずしも制御部 3 3 に A/D 変換機能や記憶機能が内蔵されなくともよい構成となっている。

15 本例では、例えば予め、温度に関する第 1 の閾値 T_{th1} 及び第 2 の閾値 T_{th2} がメモリ 3 2 に設定されて記憶される。

また、A/D 変換器 3 1 は、温度検知部 4 からアナログ信号として出力される温度検出結果をデジタル信号へ変換して制御部 3 3 へ出力する。

そして、制御部 3 3 は、A/D 変換器 3 1 から入力されるデジタル値の温度検出結果 T と、メモリ 3 2 に記憶されている第 1 の閾値 T_{th1} や第 2 の閾値 T_{th2} とを比較して、当該比較結果に応じて、各増幅素子のバイアス制御を行う。

20 以上のように、本例のような送信増幅器の構成においても、例えば上記第 1 実施例の第 1 図に示した送信増幅器と同様な効果を得ることができる。

また、本例のような送信増幅器の構成においても、例えば上記第 2 実施例の第 6 図に示したのと同様に、入力信号を減衰させる可変減衰器を備える構成を用いることが可能である。

第4実施例に係る送信増幅器を説明する。

例えば、移動無線システムで使用されるフィードフォワード制御増幅器では、一般に、入力レベルに対する出力レベルの利得低下を避けるために、装置のウォームアップが必要であり、近年、立ち上がり時間短縮の要求から、ウォームアップ短縮方法が検討等されている。しかしながら、入力レベルに応じて熱平衡状態となる温度差が異なるため、温度差の判定基準を効果的に設定することが必要である。

第8図には、本例の送信増幅器の構成例を示してある。

本例の送信増幅器には、方向性結合器41と、増幅部42と、検波回路43と、温度センサから構成された第1の温度検出部（温度検出部1）44と、温度センサから構成された第2の温度検出部（温度検出部2）45と、制御部46と、入力端子51と、出力端子52が備えられている。

本例では、増幅部42の間近に第1の温度検出部44を配置して増幅部42と熱的に結合させておく。一方、増幅器装置内で増幅部42から離れた位置に第2の温度検出部45を配置して増幅部42と熱的には疎結合状態としておく。

温度を検出する機能としては、例えば、温度に応じた電圧を出力する温度IC（Integrated Circuit）を使用する構成が一般的であるが、他の機能として、サーミスタなどを使用する構成を用いることも可能である。

第9図には、増幅部42に入力される信号のレベル P_i に対する第1の温度検出部44により検出される第1の温度 T_1 及び第2の温度検出部45により検出される第2の温度 T_2 の関係の一例を示してある。同図のグラフでは、横軸は増幅部42への入力信号のレベル P_i を示しており、縦軸は温度 T を示しており、第1の温度 T_1 に関する特性 Q_1 及び第2の温度 T_2 に関する特性 Q_2 を示してある。

同図に示されるように、第1の温度 T_1 は、入力レベル P_i が増加すると増幅部42自体の発熱が増加するため、上昇する。一方、第2の温度 T_2 は、増幅部4

2 と熱的に疎結合な状態にあるため、入力レベル P_i とは無関係となる。

本例では、増幅部 4 2 への入力レベル $P_i = P_{i0}$ である場合に、熱平衡状態となるときにおける第 1 の温度 T_1 と第 2 の温度 T_2 との温度差 $\Delta T = \Delta T_0$ とする。同様に、増幅部 4 2 への入力レベル $P_i = P_{i1}$ である場合に、熱平衡状態
5 となるときにおける第 1 の温度 T_1 と第 2 の温度 T_2 との温度差 $\Delta T = \Delta T_1$ とする。同様に、増幅部 4 2 への入力レベル $P_i = P_{i2}$ である場合に、熱平衡状態となるときにおける第 1 の温度 T_1 と第 2 の温度 T_2 との温度差 $\Delta T = \Delta T_2$ とする。

第 10 図には、本例の送信増幅器に関して、入力レベル $P_i = P_{i0}$ である
10 場合における電源投入からの経過時間 t と温度 T との関係の一例を示してある。同図のグラフでは、横軸は時間を示しており、縦軸は温度を示しており、第 1 の温度 T_1 に関する特性 Q_{t1} 及び第 2 の温度 T_2 に関する特性 Q_{t2} を示してある。

同図に示されるように、電源投入時においては温度差 $\Delta T (= T_1 - T_2)$ の大きさはゼロ或いは非常に小さいが、時間が経過するに従って温度差 ΔT が大きく
15 なり、十分な時間が経過すると所定の値 ΔT_0 となる。

本例の送信増幅器では、上記第 9 図に示したような入力レベル P_i と温度差 ΔT_i との関係を、入力レベル P_i に対応した温度差 ΔT の判定基準として、制御部 4 6 内のメモリにあらかじめ記憶させておく。

第 11 図には、制御部 4 6 内のメモリに記憶される判定基準テーブルの一例を示してある。本例の判定基準テーブルでは、“ $P_{i0} < \text{入力レベル } P_i < P_{i1}$ ”
20 であるときと温度差 “ ΔT_0 ” とが対応付けられており、“ $P_{i1} < \text{入力レベル } P_i < P_{i2}$ ” であるときと温度差 “ ΔT_1 ” とが対応付けられており、“ $P_{i2} < \text{入力レベル } P_i$ ” であるときと温度差 “ ΔT_2 ” とが対応付けられている。

なお、このような入力レベルに応じた判定基準としては、例えば、増幅器の種類
25 により分けられることが望ましい。本例では、 P_{i0} 、 P_{i1} 、 P_{i2} を用い

て3段階の区分を設けたが、例えば、増幅器の動作クラスにより適時区分を考慮するのが望ましい。一例として、ABクラスの増幅器では、入力レベルによる消費電力の変化が大きいため、入力レベルの区分を多くするのが望ましい。

本例の送信増幅器では、入力端子51から入力される信号が増幅部12により増幅されて出力端子52から出力される。また、当該入力信号の一部が方向性結合器41により取得されて、検波回路43により当該取得される信号が検波されて、これにより検出される当該入力信号のレベル P_i の情報が制御部46に入力される。また、第1の温度検出部44により検出される第1の温度 T_1 の情報及び第2の温度検出部45により検出される第2の温度 T_2 の情報が制御部46に入力される。制御部46は、増幅部42を温めるようにウォーミングアップ処理を行っているときに、検波回路43から通知される入力レベル P_i に対応した温度差 ΔT に関する閾値 ΔT_i を特定して、2つの温度検出部44、45から通知される温度 T_1 、 T_2 の差 ΔT が当該閾値 ΔT_i 以上となった場合には当該ウォーミングアップ処理を停止させる制御を行う。

第12図には、本例の送信増幅器により行われるウォームアップ処理の制御手順の一例を示してある。

本例の送信増幅器では、ウォームアップ制御が開始されると(ステップS11)、第1の温度検出部44により第1の温度 T_1 を読み取るとともに(ステップS12)、第2の温度検出部45により第2の温度 T_2 を読み取り(ステップS13)、また、検波回路43により増幅部42への入力レベル P_i を検出する(ステップS14)。そして、制御部46により、第1の温度 T_1 と第2の温度 T_2 との温度差 ΔT が入力レベル P_i に対応した閾値(本例では、上記第11図に示した入力レベル P_i に対応する温度差 ΔT_i)以上であるか否かを判定し(ステップS15)、そうである場合(つまり、 $\Delta T \geq \Delta T_i$ である場合)には、ウォームアップ処理を停止させて終了し(ステップS20)、装置の運用を開始させる(ステップS21)。

一方、第1の温度 T_1 と第2の温度 T_2 との温度差 ΔT が入力レベル P_i に対応した閾値（本例では、 ΔT_i ）未満である場合（つまり、 $\Delta T < \Delta T_i$ である場合）には（ステップS15）、所定の期間として設定されている例えば1秒間待機して（ステップS16）、第1の温度検出部44により第1の温度 T_1 を読み取り（ステップS17）、第2の温度検出部45により第2の温度 T_2 を読み取り（ステップS18）、また、検波回路43により増幅部42への入力レベル P_i を検出して（ステップS19）、再び、上記と同様にウォームアップ処理を終了するか否かの判定処理などを行う（ステップS15～ステップS21）。

以上のように、本例の送信増幅器では、増幅部（増幅器）42のウォームアップされた状態を判定する機能を有している。具体的には、増幅部42の近傍の位置に第1の温度検出部44を設けるとともに、当該第1の温度検出部44の配設位置と比べて増幅部42からの距離が遠方の位置であり且つ増幅部42より大きな発熱源が存在しない位置に第2の温度検出部45を設け、また、増幅部42の入力段に検波回路43を設けた。また、第1の温度検出部44の配設位置における第1の温度 T_1 と第2の温度検出部45の配設位置における第2の温度 T_2 との温度差 ΔT_i であり且つ検波回路43により検出される信号レベル P_i に対応する温度差 ΔT_i であってウォームアップを必要とするか否かを判定するための基準となる閾値（温度差） ΔT_i に関する情報を制御部46内のメモリにより記憶する。そして、制御部46により、第1の温度検出部44及び第2の温度検出部45のそれぞれからの信号と検波回路43からの信号を読み取って、第1の温度検出部44及び第2の温度検出部45のそれぞれの配設位置における温度 T_1 、 T_2 の温度差 ΔT を算出し、前記メモリに判定基準として記憶されている検波回路43による信号レベル P_i に対応した閾値（温度差） ΔT_i と当該信号レベル P_i に対応した当該算出した温度差 ΔT とを比較し、当該算出した温度差 ΔT が判定基準となる温度差 ΔT_i 以上である場合には、ウォームアップを終了して、装置の運用の開始を指

示する。

従って、本例の送信増幅器では、増幅部（増幅器）42の入力レベル P_i に対応して温度差 ΔT に関する判定基準 ΔT_i を最適化することが行われるため、ウォームアップの効率化を図ることができ、例えば、増幅部42に関して、入力レベル
5 によって熱平衡状態となるまでの温度差の違いを解消することができる。例えば、入力レベル P_i に応じてウォームアップ処理に要する時間を効果的に短縮することが可能であり、これにより、装置の運用開始又は無線特性等の測定開始までの時間を短縮することが可能であり、具体的には、装置の電源投入時などにおける温度差 ΔT に基づいて熱平衡状態となったかどうかを判定することから、例えば、装置
10 をいったんリセットさせて再び運用を開始するような場合などには、ウォームアップ完了までに長い時間を待つことなく、すぐに或いは短い時間で装置の運用が可能となる。また、本例では、絶対的な温度の値ではなく、温度差という相対的な値を使用して判定を行うことから、装置の設置場所の温度に影響を受けない。

なお、本例の送信増幅器では、検波回路43の機能により信号レベル検出手
15 段が構成されており、第1の温度 T_1 を検出する第1の温度検出部44の機能及び第2の温度 T_2 を検出する第2の温度検出部45の機能により温度検出手段が構成されており、ウォームアップ処理の制御を行う制御部46の機能により増幅部ウォームアップ処理制御手段が構成されており、信号レベルと温度差に関する閾値（温度差）との対応を記憶する制御部46内のメモリの機能により信号レベル温度
20 差閾値対応記憶手段が構成されている。

次に、本実施例（上記第1実施例～上記第3実施例）に係る送信増幅器に対する比較例として、ヒーターを用いて増幅部を暖める送信増幅器の一例を示しておく。なお、本比較例に係る送信増幅器についての説明は、必ずしも全てが従来技術であるとは限らない。

第13図には、本比較例に係る送信増幅器の構成例を示してある。

本比較例に係る送信増幅器には、増幅部 6 1 と、バイアス回路 6 2 と、アイソレータ 6 3 と、温度検知部 6 4 と、ヒーター 6 5 と、制御部 6 6 と、入力端子 7 1 と、出力端子 7 2 が備えられている。そして、温度検知部 6 4 による温度検出結果に基づいて、制御部 6 6 による制御により、ヒーター 6 5 により増幅部 6 1 を暖める。

ここで、本発明に係る送信増幅器などの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。なお、本発明は、例えば本発明に係る処理を実行する方法或いは方式や、このような方法や方式を実現するためのプログラムなどとして提供することも可能である。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。例えば、本発明に係る技術思想は、必ずしも送信増幅器に限られず、屋外に設置されるような種々な機器に適用することも可能である。

また、本発明に係る送信増幅器などにおいて行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサが R.O.M (Read Only Memory) に格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクや C D (Compact Disc) - R O M 等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

以上説明したように、本発明に係る送信増幅器によると、信号を増幅する増幅部により送信対象となる信号を増幅する構成において、例えば増幅部の温度を検出し、当該検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合には増幅部による自己発熱を促進させる制御を行うようにしたため、温度が低い場合に効率的に増幅部を暖めることができ、例えばヒーターなどを追加する構成と比較して、コストを低減させることができ、小型化を図ることができる。

また、本発明に係る送信増幅器では、増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われているときに、増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させるようにしたため、このようなときに、不要な信号が出力されてしまうことを防止することができる。

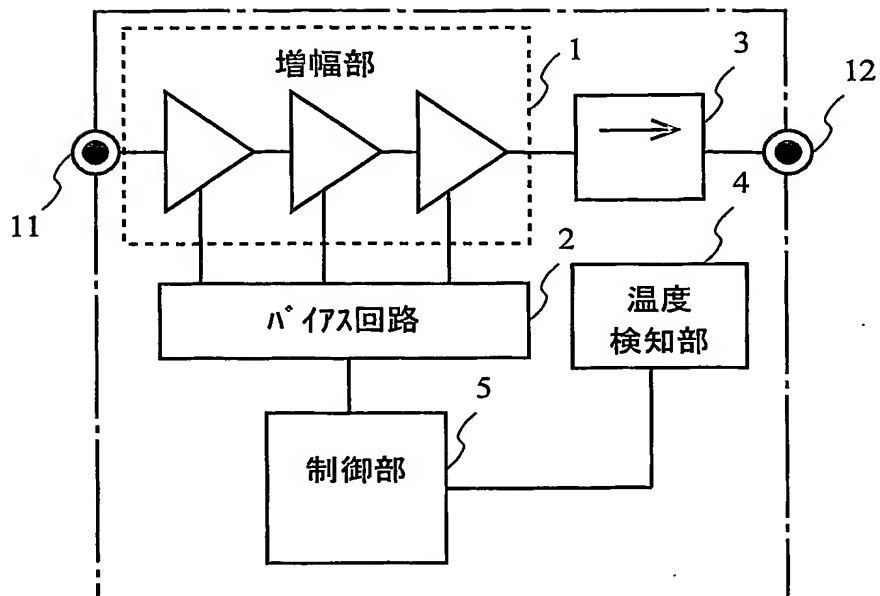
請 求 の 範 囲

1. 送信対象となる信号を増幅する送信増幅器において、
前記信号を増幅する増幅部と、
温度を検出する温度検出手段と、
前記温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に前記増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う増幅部自己発熱促進制御手段と、
を備えたことを特徴とする送信増幅器。
2. 請求の範囲第1項に記載の送信増幅器において、
前記増幅部自己発熱促進制御手段は、前記増幅部による自己発熱を促進させる制御として、前記増幅部のバイアス制御を行う、
ことを特徴とする送信増幅器。
3. 請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の送信増幅器において、
温度に関して所定の第1の閾値を設けるとともに当該第1の閾値と比べて低い所定の第2の閾値を設け、
前記増幅部自己発熱促進制御手段は、前記温度検出手段により検出される温度が第2の閾値未満又は第2の閾値以下である場合に前記増幅部による自己発熱を促進させる制御を行い、前記温度検出手段により検出される温度が第1の閾値を超えた場合又は第1の閾値以上となった場合に前記増幅部による自己発熱を促進させる制御を停止する、
ことを特徴とする送信増幅器。
4. 請求の範囲第1項乃至請求の範囲第3項のいずれか1項に記載の送信増幅器において、
前記増幅部は、複数の増幅素子を用いて構成され、
前記増幅部自己発熱促進制御手段は、前記増幅部による自己発熱を促進させる制御として、前記複数の増幅素子のバイアス制御を行う、
ことを特徴とする送信増幅器。

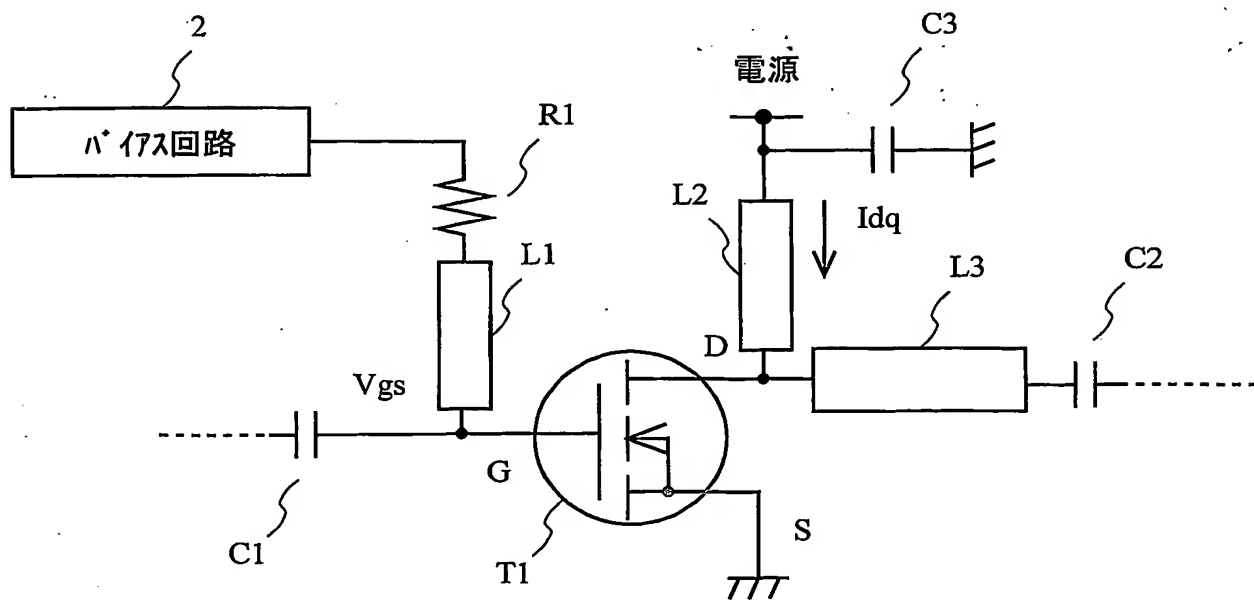
5. 請求の範囲第1項乃至請求の範囲第4項のいずれか1項に記載の送信増幅器において、

前記増幅部自己発熱促進制御手段により前記増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われているときに、前記増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させる増幅部自己発熱促進制御時信号減衰手段を備えた、
ことを特徴とする送信増幅器。

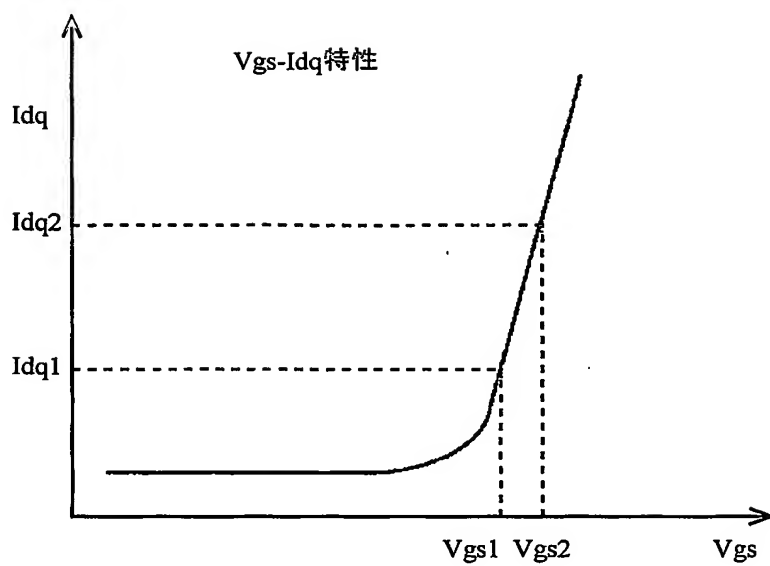
第 1 図



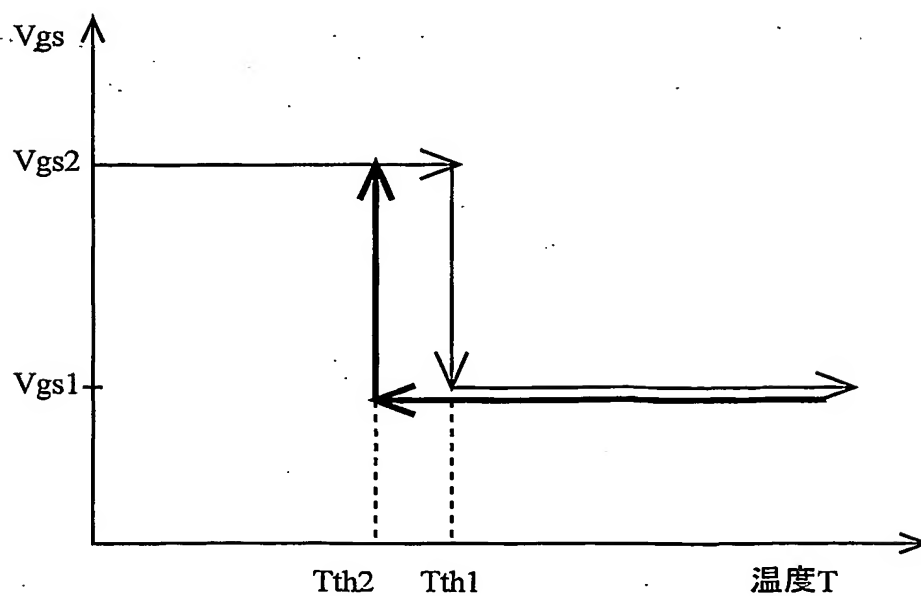
第 2 図



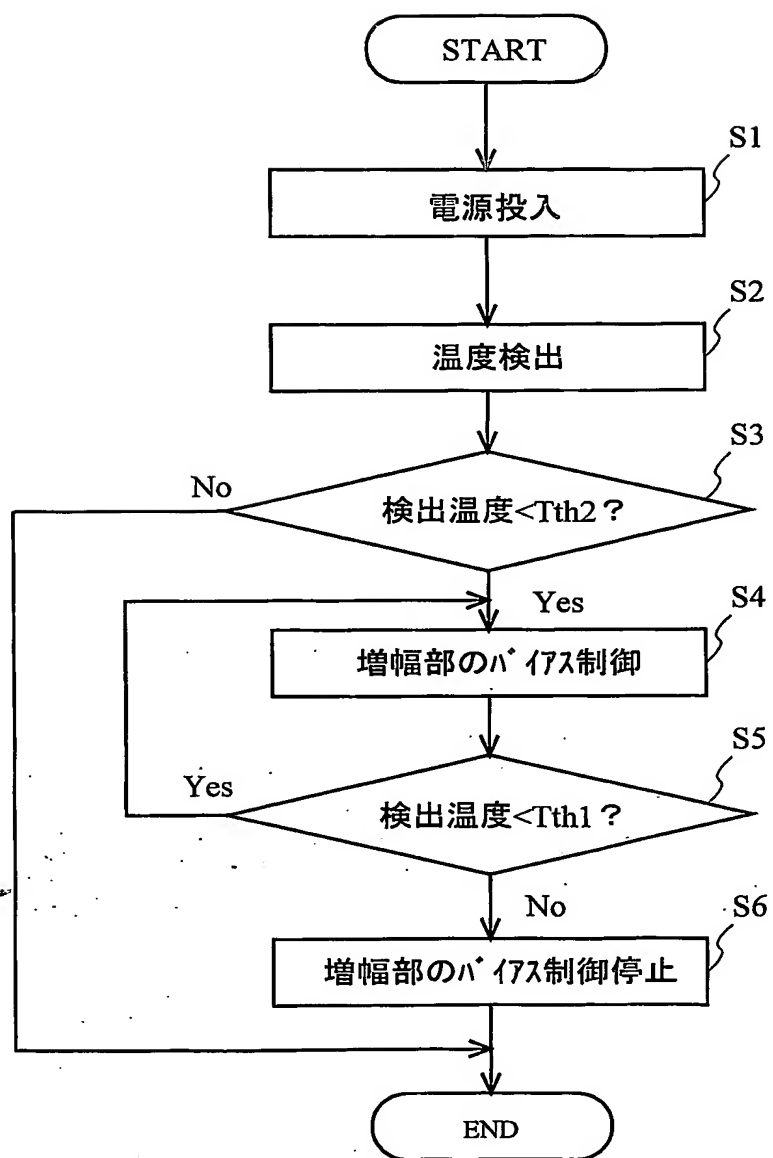
第 3 図



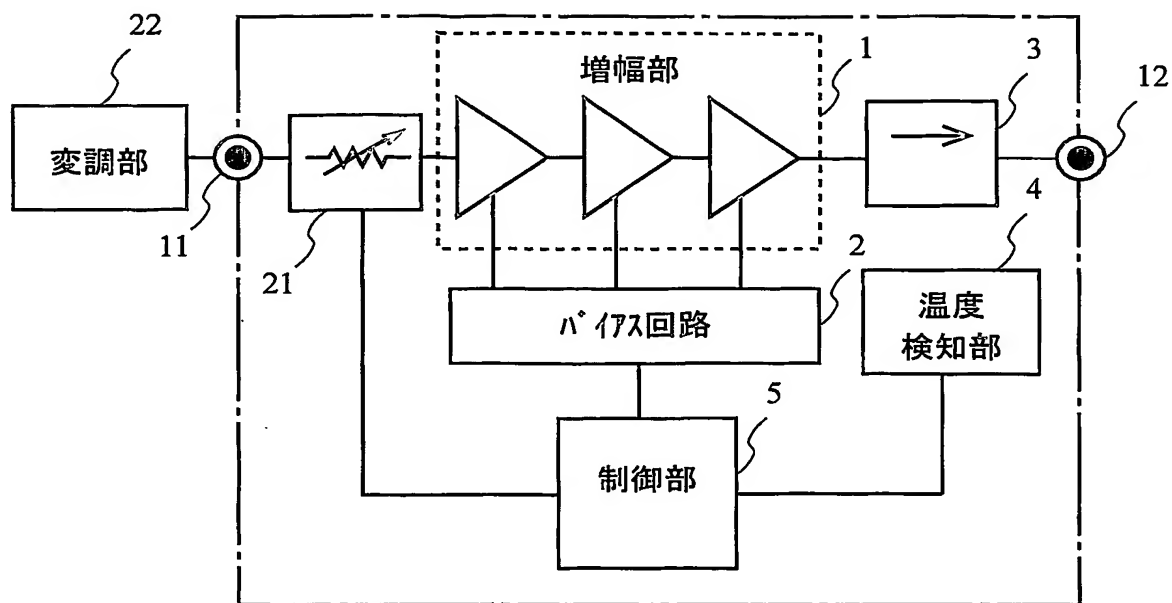
第 4 図



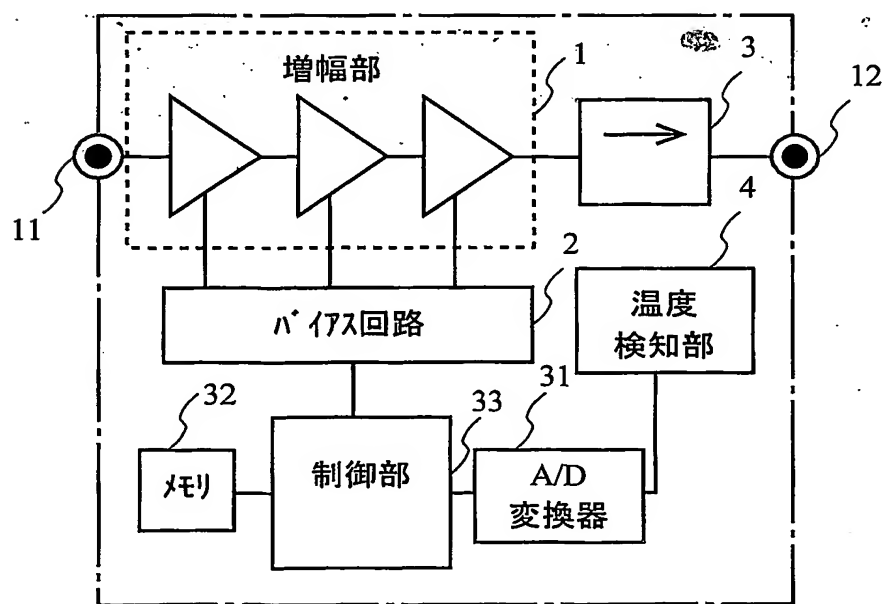
第 5 図



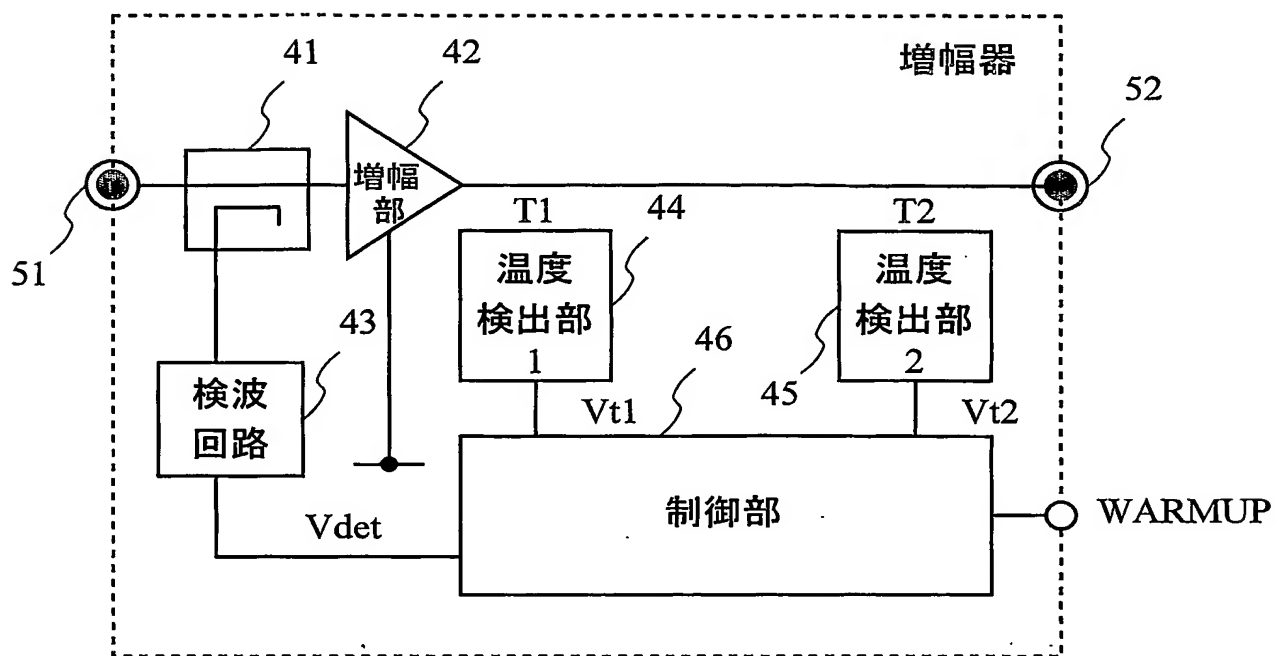
第 6 図



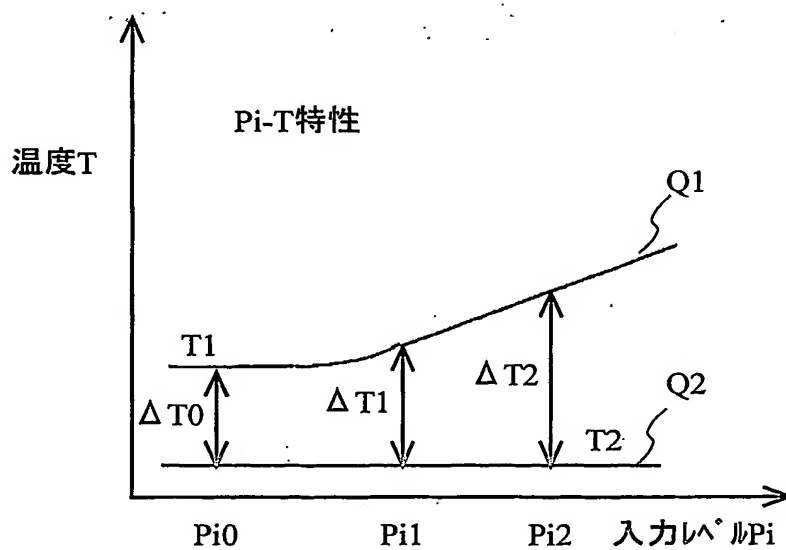
第 7 図



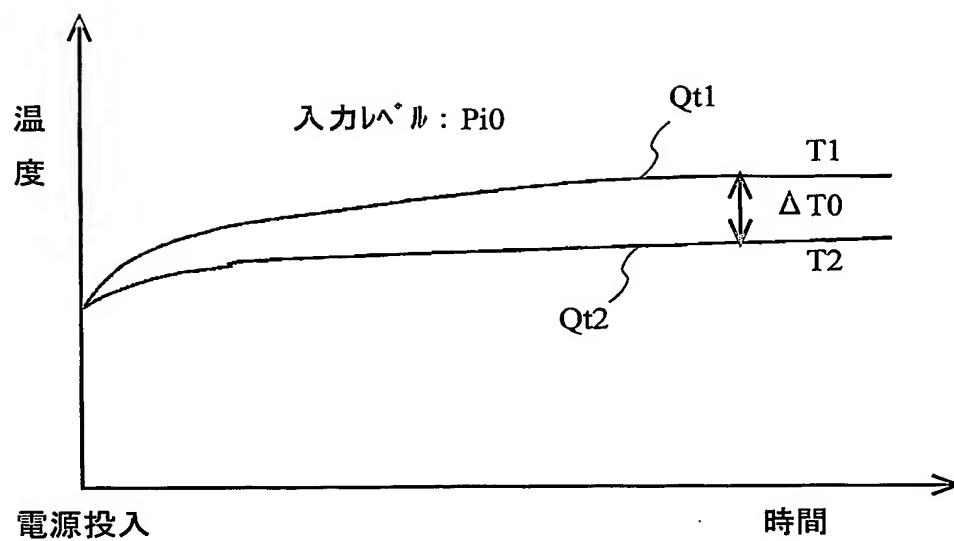
第 8 図



第 9 図



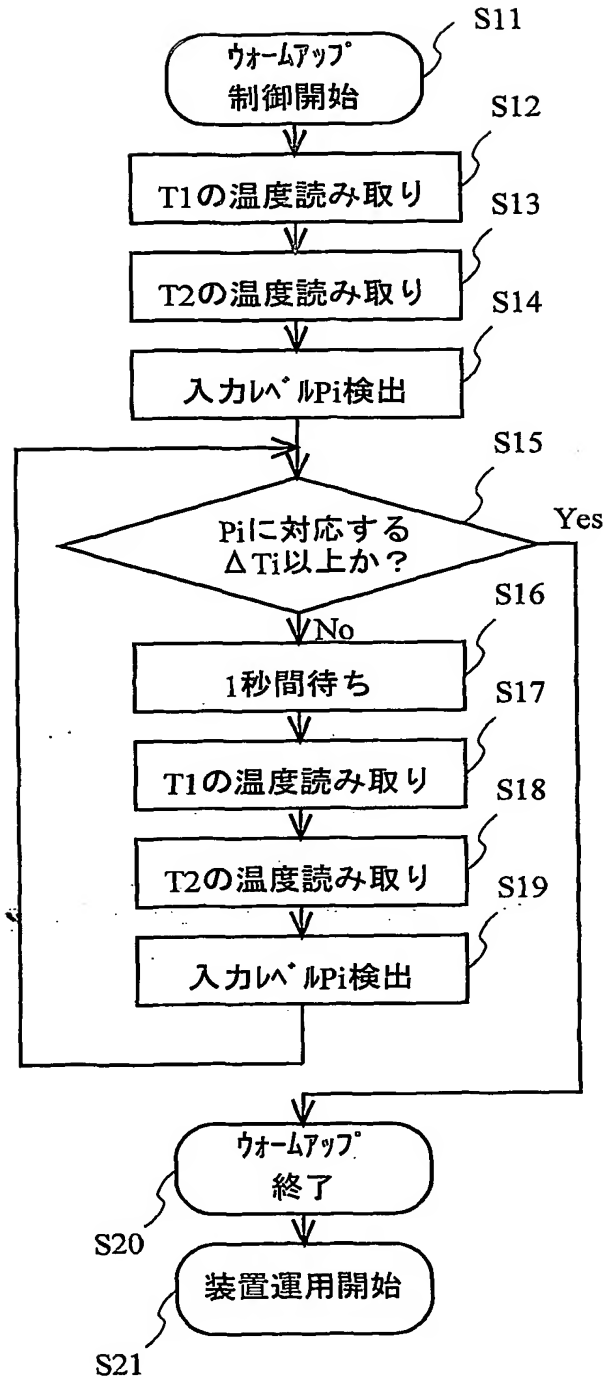
第 10 図



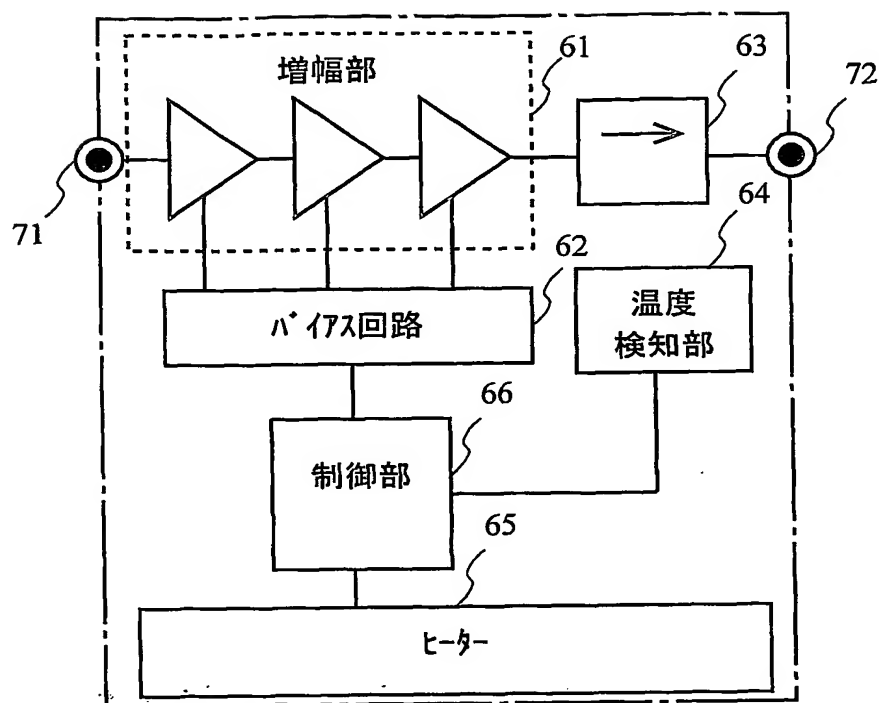
第 11 図

判定基準テーブル	
入力レベル Pi	温度差 ΔTi
$Pi0 < Pi < Pi1$	$\Delta T0$
$Pi1 < Pi < Pi2$	$\Delta T1$
$Pi2 < Pi$	$\Delta T2$

第 1 2 図



第 1 3 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H03F1/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H03F1/00-3/72, H04B7/24-7/26, H04B1/02-1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-290169 A (NEC Saitama, Ltd.), 27 October, 1998 (27.10.98), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-4 5
X Y A	JP 2003-008493 A (NEC Saitama, Ltd.), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-4 5
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 118426/1976 (Laid-open No. 037341/1978) (Mitsubishi Electric Corp.), 01 April, 1978 (01.04.78), Full text; all drawings (Family: none)	1-4 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 June, 2004 (22.06.04)

Date of mailing of the international search report
13 July, 2004 (13.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003962

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-312989 A (NEC Saitama, Ltd.), 09 November, 1999 (09.11.99), Full text; all drawings (Family: none)	3-4 5
Y A	JP 63-309008 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 December, 1988 (16.12.88), Full text; all drawings (Family: none)	3-4 5
E, X	JP 2004-173055 A (NEC Corp.), 17 June, 2004 (17.06.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H03F 1/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H03F 1/00- 3/72
H04B 7/24- 7/26
H04B 1/02- 1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 10-290169 A (埼玉日本電気株式会社) 1998. 10. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2-4 5
X Y A	JP 2003-008493 A (埼玉日本電気株式会社) 2003. 01. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2-4 5
Y A	日本国実用新案登録出願51-118426号 (日本国実用新案登録出願公開53-037341号) の願書に添付した明細書及び図	1-4 5

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
22. 06. 2004

国際調査報告の発送日
13. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
白井 孝治
5W 8843
電話番号 03-3581-1101 内線 3576

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1978. 04. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	
Y	JP 11-312989 A (埼玉日本電気株式会社)	3-4
A	1999. 11. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 63-309008 A (松下電器産業株式会社)	3-4
A	1988. 12. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
EX	JP 2004-173055 A (日本電気株式会社) 2004. 06. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5